

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 56039414  
PUBLICATION DATE : 15-04-81

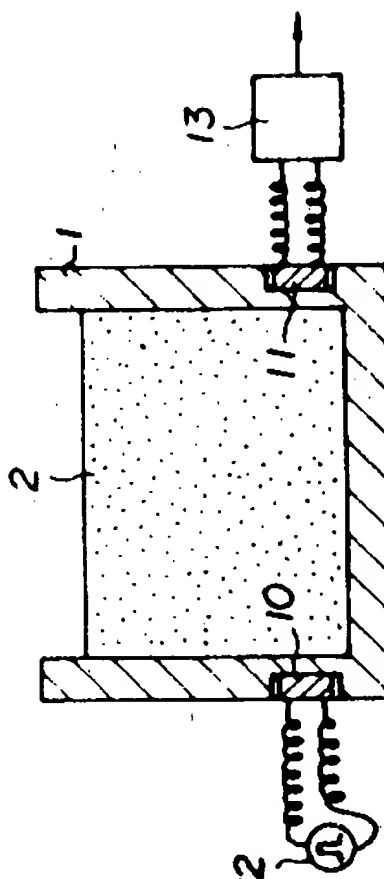
APPLICATION DATE : 10-09-79  
APPLICATION NUMBER : 54115141

APPLICANT : RICOH CO LTD;

INVENTOR : OOTA SHUICHI;

INT.CL. : G01D 15/18 B41J 3/04

TITLE : INK DETECTOR FOR INK JET  
RECORDER



ABSTRACT : PURPOSE: To clearly detect the existence of an ink installing electroacoustic transducer elements opposed to each other inside the ink tank and detecting a sonic wave from one element by the other element.

CONSTITUTION: A pair of electroacoustic transducer elements 10, 11 consisting of a piezoelectric element or a magnetostriction element, etc. are installed opposed to each other inside or on the side wall of a ink tank 1. In the meantime, one conversion element 10 is excited by oscillator 12, transmitting a sonic wave into the ink tank 1. At the same time, this sonic wave is detected by the other conversion element 11. This detected signal is amplified/detected by an amplifier/detector 13 to detect the existence of ink 2 inside the ink tank 1. It is possible to easily and definitely determined whether there is ink 2 or air in the position of conversion elements 10, 11.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—39414

① Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 D 15/18  
B 41 J 3/04

識別記号  
1 0 2

庁内整理番号  
6336—2F  
7428—2C

④ 公開 昭和56年(1981)4月15日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑤ インクジェット記録装置におけるインク検出装置

東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号株式会社リコー内

⑥ 特 願 昭54—115141

⑦ 出 願 昭54(1979)9月10日

⑧ 発 明 者 太田周一

⑨ 出 願 人 株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号

⑩ 代 理 人 弁理士 高野明近

明 細 書

発明の名称

インクジェット記録装置におけるインク検出装置

特許請求の範囲

インクタンクのインクをインクジェットヘッドに供給し、該インクジェットヘッドのノズルからインクを噴射して記録紙に印写を行うインクジェット記録装置において、前記インクタンクの内部又は側壁に一對の相対向する電気音響変換素子を設け、一方の電気音響変換素子から送出された音波を他方の電気音響変換素子によって検出するようにしたことを特徴とするインクジェット記録装置におけるインク検出装置。

発明の詳細な説明

本発明は、インクジェット記録装置のインクタンク内にインクが有るか否かを検出するためのインク検出装置に関し、特に、インクタンクの内部又は側壁に一對の電気音響変換素子を相対向して設け、一方の電気音響変換素子を励振して音波を

(1)

発生し、この音波を他方の電気音響変換素子によって検出してインクの有無を検出するようにしたものである。

インクジェット記録装置におけるインクタンクのインクを検出する手段は、従来より種々提案されているが、代表的なものとして、電気抵抗式インク検出装置と光電式インク検出装置がある。電気抵抗式インク検出装置は、第1図に示すように、インクタンク1又はインク流路中に電極3、4を設け、これら電極間におけるインク2の電気抵抗を検出してインクの有無を検出するものであるが、この電気抵抗式インク検出装置は、インクの導電率の影響を受け、例えば、水性インクでは導電率が大きく、油性インクでは小さいため、使用インクによって検出回路の回路条件を調整する必要がある。また、電極の表面状態も電気抵抗に影響し、更には、電極表面がインクによって腐蝕する等の欠点があった。一方、光電式インク検出装置は、第2図に示すように、インクタンク1の側壁に透明窓5、5を設けるとともに、この透明窓を介し

(2)

て光源 6 と光電変換素子 7 を対向配設し、光源 6 からの光の透過、不透過を光電変換素子 7 で検出してインク 2 の有無を検出するものであるが、この光電式インク検出装置の欠点は、透明窓の汚れにあり、透明窓が汚れて不透明になると検出不能になる。この欠点を逃れるために、透明窓を洗浄したり、或いは、第 3 図に示すように、ポンプ 8 を用いてインクをインクタンク 1 から落下させてインク膜 9 を形成し、このインク膜 9 を検出することによってインクの有無を検出することが提案されているが、いずれも装置が大型、複雑化する欠点がある。

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、第 4 図に示すように、インクタンク 1 の内部又は側壁に、例えば、圧電素子或いは磁歪素子等から成る一対の電気音響変換素子 10、11 を相対向して配設し、一方の電気音響変換素子 10 を発振器 12 によって励振してインクタンク 1 内に音波を送出するとともに、この音波を他方の電気音響変換素子 11 によって検出し、この検

(3)

7 図 c 参照)、増幅検波器 13 に供給されて該増幅検波器 13 を一定時間の間活性化する。従って、増幅検波器は、第 7 図 d に A' にて示す信号のみを増幅検波して検出し、A'' にて示すような雑音成分は検出しない。なお、クロック発生器 14 のパルス周期 T は、残響音波成分が十分減衰する周期に選ぶ。

第 8 図は、本発明の動作原理を説明するための音響インピーダンス分布図で、インクタンク 1 の外壁から内壁までの音圧の透過率  $\hat{T}_p$  は、平面波として計算すると、

$$\hat{T}_p = \frac{2\hat{Z}}{\hat{Z}_0 + \hat{Z}} \times \frac{2\hat{Z}_0}{\hat{Z}_0 + \hat{Z}} = \frac{4\hat{Z}_0 \hat{Z}}{(\hat{Z}_0 + \hat{Z})^2}$$

となる。ここで、インクタンク壁の音響インピーダンスを  $4.6 \times 10^6 \mu\text{bar}/\text{cm}/\text{s}$ 、インクの音響インピーダンスを  $1.41 \times 10^5 \mu\text{bar}/\text{cm}/\text{s}$  とすると、インクタンク 1 内にインクがある時の音圧の透過率  $\hat{T}_p$  は、 $\hat{T}_p = 0.12$  となる。一方、インクタンク 1 が空になった時の音圧の透過率  $\hat{T}_p'$  は、空気の

(5)

出信号を増幅検波器 13 によって増幅検波してインクタンク 1 内のインクの有無を検出するようにしたものである。なお、この際、発振器 12 の出力信号を、第 5 図に示すような、断続する高周波信号にすると、インクタンク内に発生する定在波の影響を防止することができる。

第 6 図は、本発明によるインク検出装置の一実施例を説明するための全体構成図で、14 はクロック発生器、15 は遅延回路を示し、その他第 4 図と同様の作用をする部分には同一の参照番号が付してある。クロック発生器 14 は、第 7 図 a に示すように、一定時間 (T) 毎にパルスを発生し、そのパルスを発振器 12 及び遅延回路 15 に供給する。発振器 12 はクロック発生器 14 からのパルスによってトリガーされ、第 7 図 b に示すような断続する高周波信号を発生して電気音響変換素子 10 を励振する。一方、遅延回路 15 に供給されたパルスは、電気音響変換素子 10 によって送出された音波が電気音響変換素子 11 に到達するのに要する時間に相当する時間遅延された後(第

(4)

音響インピーダンスを  $41.5 \mu\text{bar}/\text{cm}/\text{s}$  とすると、 $\hat{T}_p' = 3.6 \times 10^{-5}$  となり、 $\hat{T}_p / \hat{T}_p' = 3.3 \times 10^5$  となる。従って、インクタンク 1 内にインクが有るか否かによって電気音響変換素子 11 に入力される音圧は 3300 倍異なり、この差を検知することによってインクタンク内のインクの有無を検出することができる。

以上の説明から明らかなように、本発明によると、インクの導電率、インクによる汚れ等の影響を受けない小型かつ簡単なインク検出装置を提供することができる。また、本発明によると、電気音響変換素子がインクに直接接していなくても、換言すれば、電気音響変換素子間に音波の伝達を邪魔しない物質、例えば、ゴム膜や金属板等が介在していてもインクの有無を検出することができるので、電気音響変換素子が使用インクによって腐蝕劣化されるようなこともない。

図面の簡単な説明

第 1 図乃至第 3 図は、従来のインク検出装置を説明するための図、第 4 図は、本発明によるイン

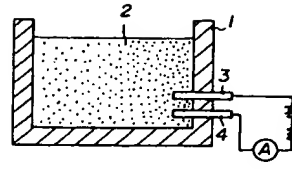
(6)

ク検出装置の一実施例を説明するための図、第5図は、第4図に示した発振器12の出力信号の一例を示す図、第6図は、本発明によるインク検出装置の一実施例を説明するための全体構成図、第7図は、第6図に示した実施例を説明するための電気信号波形図、第8図は、インクタンクの音響インピーダンスの分布状態を示す図である。

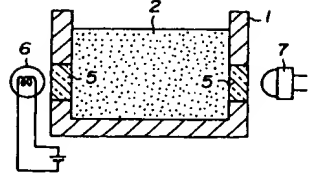
1…インクタンク、2…インク、10、11…電気音響変換素子、12…発振器、13…増幅検波器、14…クロック発生器、15…遅延回路。

特許出願人 株式会社 リコ  
代理人 高野 明 近

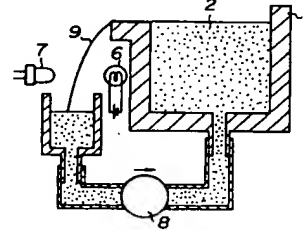
第 1 図



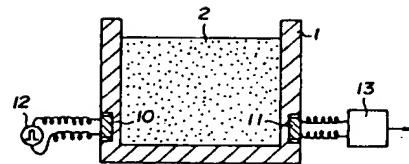
2 図



第 3 図

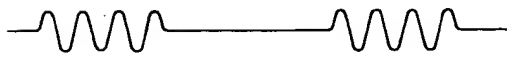


第 4 図

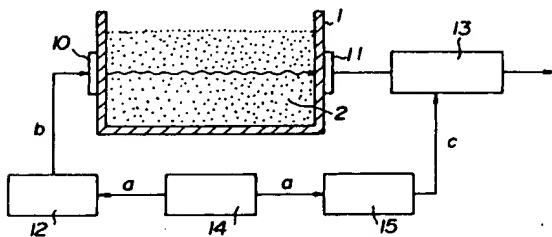


(7)

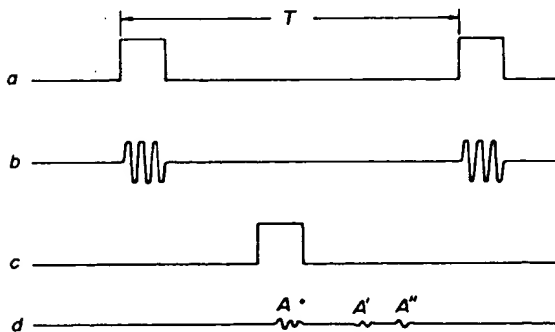
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

